

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-243877

(43) 公開日 平成8年(1996)9月24日

(51) IntCl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 Q 11/10			B 2 3 Q 11/10	E
F 1 6 L 27/08		0334-3E	F 1 6 L 27/08	Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-78428

(22) 出願日 平成7年(1995)3月10日

(71) 出願人 000154990

株式会社牧野フライス製作所  
東京都目黒区中根2丁目3番19号

(72) 発明者 鈴木 政治

神奈川県愛甲郡愛川町三増359番地の3  
株式会社牧野フライス製作所内

(72) 発明者 平元 一之

神奈川県愛甲郡愛川町三増359番地の3  
株式会社牧野フライス製作所内

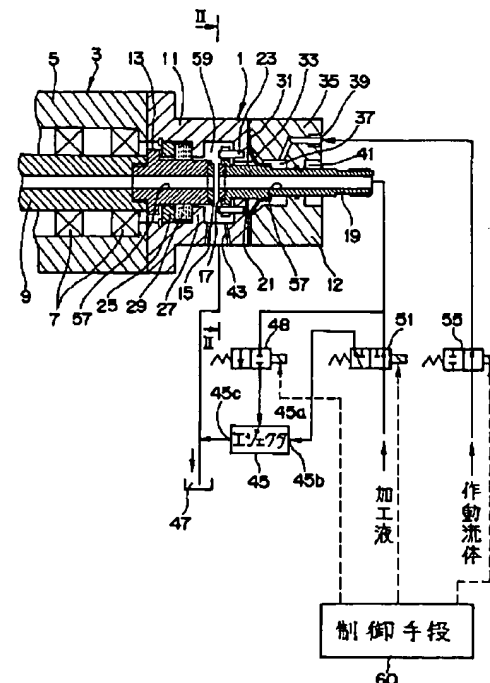
(74) 代理人 弁理士 今 誠 (外1名)

(54) 【発明の名称】 回転体への加工液供給装置

(57) 【要約】

【目的】 加工液の圧力変動があっても、また負圧になっても、ロータリジョイントの一对のシール部材の接触状態が維持される回転体への加工液供給装置を提供する。

【構成】 加工液通路57とは別系統に設けた第2空間37に作動流体を供給し、ダイヤフラム31の弾性力に抗して一对のシール部材15、17を接触させる。加工液の主軸9内への供給および主軸9内の残留加工液の吸引が終わるまでシール部材15、17の接触状態が維持されるよう制御手段60によって加工液と作動流体の供給を制御する。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 ハウジングと、

前記ハウジング内に設けられ、軸心部に加工液通路を有する回転軸と、

前記ハウジング内に前記回転軸に対向配置され、かつ軸線方向に移動可能に嵌着され、軸心部に加工液通路を有する移動軸と、

前記回転軸と前記移動軸との対向面に設けられた一对のシール部材と、

前記ハウジングと前記移動軸との間に設けられ、前記一对のシール部材が非接触状態となるように前記移動軸を付勢する付勢手段と、

前記付勢手段の付勢力に打ち勝って前記シール部材を接触状態にさせる圧力応動手段と、

前記移動軸の加工液通路に加工液を供給する加工液供給手段と、

前記圧力応動手段に圧力流体を供給する圧力流体供給手段と、

前記加工液供給手段および圧力流体供給手段を制御する制御手段と、

を具備することを特徴とする回転体への加工液供給装置。

【請求項2】 前記加工液供給手段は、前記移動軸への加工液供給管路の途中から分岐して設けられ、加工液の供給を停止したとき前記回転軸や移動軸の加工液通路に残留する加工液を吸引してドレンタンク側に回収する吸引手段を有し、前記制御手段は、前記移動軸への加工液供給中および前記残留する加工液を吸引中は前記圧力応動手段に圧力流体を供給して前記シール部材を接触状態にさせるように前記圧力流体供給手段を制御する構成とした請求項1に記載の回転体への加工液供給装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、工作機械のスルースピンドルクーラント供給用ロータリジョイントや、細穴放電加工機の回転パイプ電極への加工液供給用ロータリジョイントなど、固定管路と回転管路との間で流体を移送する場合に用いるロータリジョイントを有した回転体への加工液供給装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】工作機械の主軸装置内部に加工液や加圧空気を流通して、主軸先端に装着した工具へ、その加工液や加圧空気を供給するスルースピンドルクーラント装置が知られている。このスルースピンドルクーラント装置などに用いられる固定管路から回転管路へ流体を移送する公知のロータリジョイントにおいては、回転軸及び移動軸端面にそれぞれ取付けた一对のシール部材の材質は、耐摩耗性のある超硬合金、セラミックスなどからなり、その滑動面はラップ加工などにより極めて平滑に仕上げられている。

【0003】しかし、従来のものでは、加工液自体の圧力でシール部材を接触させながら加工液を流すようにしているため、加工液を止めた場合、シール部材間が離間し、その間より加工液洩れが生じ、漏れを逃す配管が設けてあっても、主軸頭のベアリングに加工液が入り込む恐れがある。また、使用する加工液圧力はシール部材が互いに接触し得る所定圧力以上のものとしなければならない。

【0004】また、特開平6-241365号公報に示されるように、シール部材の一方をダイヤフラムにより離間する方向に付勢しておき、空気圧により加工液流通前にシール部材同士を接合させるよう構成したものがあるが、加工液の主軸内およびロータリジョイント付近に残留する加工液の積極的排除は、ダイヤフラムに対して負圧を与えることになるので行い難い。

【0005】さらに、本出願人の出願である特願平6-253505号「加工液供給装置」にみられるように、主軸管路中に残留する加工液を吸引することにより、加工液停止後の加工液噴出部からの残留加工液の漏洩を防止しようとするため、加工液圧力を利用したエゼクタを用いることも提案されている。しかし、この出願ではそのまま公知のロータリジョイントに利用することは困難である。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、加工液の圧力の大小に左右されず、また、圧力変動があっても、更に圧力が負圧になってもシール部材の接触が維持され、シール部材間からの加工液の洩れを防止できることを可能にした回転体への加工液供給装置を提供しようとするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、一对のシール部材を接触状態にするための圧力流体（作動流体）の回路を加工液供給回路とは別に設けるようにしたものであって、その構成は下記のようになっている。即ち、

(1) ハウジングと、前記ハウジング内に設けられ、軸心部に加工液通路を有する回転軸と、前記ハウジング内に前記回転軸に対向配置され、かつ軸線方向に移動可能に嵌着され、軸心部に加工液通路を有する移動軸と、前記回転軸と前記移動軸との対向面に設けられた一对のシール部材と、前記ハウジングと前記移動軸との間に設けられ、前記一对のシール部材が非接触状態となるように前記移動軸を付勢する付勢手段と、前記付勢手段の付勢力に打ち勝って前記シール部材を接触状態にさせる圧力応動手段と、前記移動軸の加工液通路に加工液を供給する加工液供給手段と、前記圧力応動手段に圧力流体を供給する圧力流体供給手段と、前記加工液供給手段および圧力流体供給手段を制御する制御手段と、を具備することを特徴とする回転体への加工液供給装置。

(2) 前記加工液供給手段は、前記移動軸への加工液

供給管路の途中から分岐して設けられ、加工液の供給を停止したとき前記回転軸や移動軸の加工液通路に残留する加工液を吸引してドレンタンク側に回収する吸引手段を有し、前記制御手段は、前記移動軸への加工液供給中および前記残留する加工液を吸引中は前記圧力応動手段に圧力流体を供給して前記シール部材を接触状態にさせるように前記圧力流体供給手段を制御する構成とした前記(1)に記載の回転体への加工液供給装置。

【0008】

【作用】本発明によれば、回転体と移動軸とからなるロータリジョイントに加工液が流れる間は、作動流体による付勢力を常時作用させて、シール部材が非接触になるよう付勢する付勢手段の付勢力に打ち勝ってシール部材を接触状態に維持させることができる。また、加工を停止するに際し、加工液の流出を停止する場合も作動流体による付勢力を作用させてシール部材を接触状態に続け、主軸内およびロータリジョイント部分に残留する加工液に負圧を作用させてドレンタンク側に吸引する。こうして、主軸、移動軸、およびシール部材より加工液を排出させることができ、軸受部分などに加工液が侵入するような事態を回避できる。シール部材間を加工液が流通しなくなったら初めて、作動流体による付勢力を止め、シール部材を非接触状態にする。

【0009】

【実施例】以下に、図面に沿って本発明の好ましい実施例について説明するが、本発明は、以下に説明の実施例のみに限られるものではないことは、上述説明に徴して明らかである。また、以下に述べる本実施例の構成部材の一部は、本件出願当時の当業界公知の技術レベルの範囲内で、当業者が任意に設計変更を施すことが可能なものも含まれることに鑑みれば、格別の理由を示すことなく本実施例の構成のみに基づいて、本発明の要旨を限定して解すべきではない。

【0010】図1は、本発明の回転体への加工液供給装置の実施例の構成を示す断面図、図2は、図1のII-II断面図である。ロータリジョイント1が、工作機械の主軸装置3の後端部に取り付けられている。主軸装置3は、主軸頭5に軸受7によって主軸9を回転自在に支持する構成になっている。

【0011】一方、ロータリジョイント1の第1ハウジング11は、主軸頭5と同軸に主軸頭5端面に固定されている。ロータリジョイント1の回転軸13は、主軸9と同軸に主軸9端面にねじ結合によって固定され、第1ハウジング11内に形成した空間部に收容されている。

【0012】回転軸13の主軸9と反対側の端面には、シール部材15が固着されている。シール部材15と対面したシール部材17が移動軸19の一端面に固着され、移動軸19は、第1ハウジング11先端に位置する円筒孔21内に軸線方向に移動可能に嵌合されている。

【0013】第1ハウジング11先端には第2ハウジング

12が同心的に固定され、その後方側に前記移動軸19が環状突出円筒孔41により前記円筒孔21と同様嵌合支承されている。さらに、ダイヤフラム31がその外周を第1ハウジング11と第2ハウジング12とに挟まれて固定され、その内周を移動軸19に固定され、このダイヤフラム31の弾性力によって常時移動軸19を主軸9と反対方向に付勢し、一對のシール部材15、17を非接触状態にしている。移動軸19のシール部材17側は、図2に示すように、フランジ形状をしており、該フランジ形状部に形成した切欠22とピン23とが係合することによって回り止めされている。

【0014】さらに、第1ハウジング11内の空間には、ハウジングの環状突出部27が形成され間隙をあけてカラー25がスナップリングで取着されている。カーボンリング29が回転軸13に嵌着されるとともに、カラー25と環状突出部27との間に挟まれて装着され、第1ハウジング11と回転軸13との間のシール手段を構成している。

【0015】第1ハウジング11内には、一對のシール部材15、17を收容する空間59が形成され、この空間59は、連通路33によって第1ハウジング11とダイヤフラム31と移動軸19外周とによって囲まれた空間35と連通している。空間59、連通路33、および空間35によって第1空間が構成され、この第1空間にはポート43がドレンタンク47に配管を介して開口している。

【0016】一方、第2ハウジング12の内部には、ダイヤフラム31に圧力を作用させる流体を收容する第2空間37が形成され、これに連結するポート39が第2ハウジング12の側壁部分に開口している。この第2空間がシリンダを構成し、すなわち特許請求の範囲の圧力応動手段である。ポート39には電磁開閉弁55を介して作動流体が導入される。なお、この第2空間37を密閉状態に保つために、円筒孔41には移動軸19との間を封止するためのシール材が設けられている。

【0017】加工液供給源からの加工液は、電磁開閉弁51を経て加工液導管の役目をする中空軸となっている移動軸19の外端に接続供給され、また、その途中で分岐され、電磁開閉弁48を経てエジェクタ45の被吸引側45aに接続配管されている。さらに、前記エジェクタ45のノズル側45bには前記電磁開閉弁51により切換えられて送給される加圧状態の加工液が送り込まれる。なお、電磁開閉弁55、51、48の開閉のタイミングは制御手段60で制御される。参考までに、図3にエジェクタ45の概略構成断面図を示す。

【0018】移動軸19、シール部材15、17、回転軸13、主軸9には、同軸の加工液通路57が形成されており、加工液を主軸9先端に装着した工具(図示せず)へ送るようになっている。

【0019】次に、実施例の作用について説明する。ダイヤフラム31の作動流体供給側の第2空間37に作動流体を作用させないで主軸9を回転させる場合は、ダイヤフ

ラム31の弾性付勢力により、一對のシール部材15、17は非接触状態となっている。そうすれば、主軸9が回転してもシール部材15、17の滑動はなく、よって摩擦もしない。図1はこのような状態を示している。

【0020】次に、加工液を流体通路57へ流通させる場合は、電磁開閉弁55を開にし、電磁開閉弁51の主軸側を開にし、電磁開閉弁48を閉にして、作動流体をポート39より第2空間37に導入し、同時に加工液を移動軸19の端部より加工液通路57に導入する。作動流体は第2空間37においてダイヤフラム31に圧力を作用させ、その弾性力に抗してダイヤフラム31を移動軸19とともに移動させ、一對のシール部材15、17を接触させ、加工液は流体通路57を経て主軸9先端方向へ供給される。なお、この状態ではエジェクタ45の被吸引側45a に対しては、電磁開閉弁48が閉じているので加工液は流通しない。

【0021】このとき、一對のシール部材15、17間からの加工液の漏洩は殆どなく、若干の漏洩加工液は、空間59、連通路33、および空間35よりなる第1空間よりポート43からドレンタンク47へ回収される。一對のシール部材15、17の滑動接触面間に、しみ出した加工液の潤滑作用により、シール部材の滑動面の摩耗は最小限に抑えられる。

【0022】加工液供給の必要がなくなつて、加工液の供給を停止する場合、作動流体は供給し続け、一對のシール部材15、17を接触状態のままにしておく。それと同時に、移動軸19に対する加工液供給経路にある電磁開閉弁51を切換作動させ、移動軸19及び主軸9の流体通路57に対する供給経路を切換てエジェクタ45のノズル側45bに切換接続するとともに、電磁開閉弁48を開いて、移動軸19に接続された管路をエジェクタ45の被吸引側45a に接続する。

【0023】すると、加圧状態にある加工液は電磁開閉弁51で経路を切換られてエジェクタ45のノズル側45bに接続され、移動軸19の加工液通路57は電磁開閉弁48を経てエジェクタ45の被吸引側45a に接続されることになるので、加工液通路57及びそこに至る管路中の残留加工液は、エジェクタ45の作用により排出側45c より吸引排出され、ドレンタンク47に排出される。

【0024】その後加工液の供給を停止するとともに、電磁開閉弁55を閉じて作動流体の第2空間37への供給も停止する。するとダイヤフラム31の弾性力により一對のシール部材15、17は非接触状態に復帰する。このように制御手段60は、加工液通路57内が正圧、負圧にかかわらず加工液が流通している間は常に作動流体を第2空間へ供給し続け、一對のシール部材15、17を接触状態に保ち、加工液の漏洩を防止している。

【0025】本実施例においては、ダイヤフラム31を用いて移動軸19を変位させるようにしているが、ダイヤフ

ラムに代えて移動軸19をシリンダ・ピストン機構を用いて変位させるようにしてもよい。また、吸引作用をする適宜機構をエジェクタ45に代えて用いてもよい。作動流体は空気、加工液またはその他の作動油等、何を用いてもよい。

【0026】更に、本実施例において、一端がシール部材17の接触面に開口し、シール部材17および移動軸19に穿設され、もう一端が第2空間37に開口した細い管路を設け、その管路内を第2空間37に供給された作動流体がシール部材15、17の接触面に向けて送られて接触面の潤滑を行うようにしてもよい。主軸9の回転数が非常に高速の場合は、このような構成が必要となり、このときの作動流体としては加工液とは別の潤滑油が好ましい。

【0027】

【発明の効果】本発明による装置は、加工液の圧力でシール部材を接触状態に維持させるのではなく、別回路の作動流体の圧力でシール部材を接触状態にしているので、加工液の圧力変動、圧力低下、又は加工液回路が負圧になったとしても、シール部材の接触状態は維持され、シール部材間からの加工液の洩れは生じない。よって洩れた加工液が主軸ベアリングに侵入する障害がなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の回転体への加工液供給装置の実施例の断面図である。

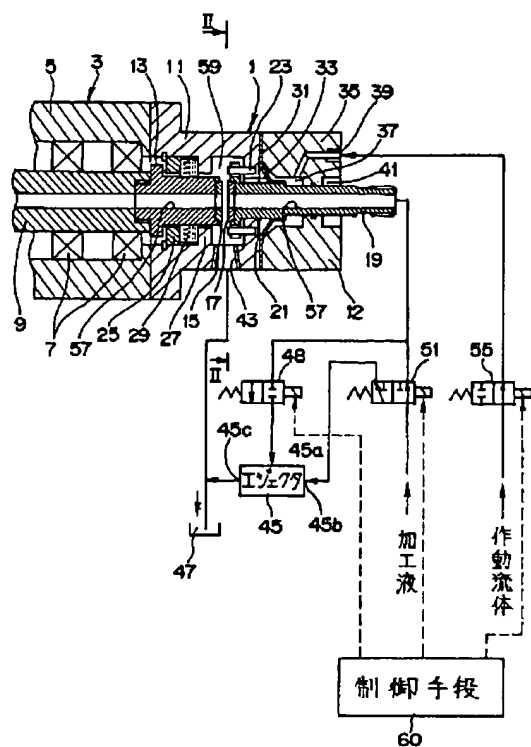
【図2】図1のII-II線に沿う断面図である。

【図3】エジェクタの構成を示す概略構成断面図である。

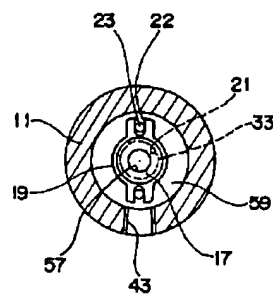
【符号の説明】

- 1 ロータリジョイント
- 3 主軸装置
- 5 主軸頭
- 7 軸受
- 9 主軸
- 11 第1ハウジング
- 12 第2ハウジング
- 13 回転軸
- 15、17 シール部材
- 19 移動軸
- 29 カーボンリング
- 31 ダイヤフラム
- 33 連通路
- 35 空間
- 37 第2空間
- 48、51、55 電磁開閉弁
- 57 加工液通路
- 60 制御手段。

【図1】



【図2】



【図3】

